

## IDENTIFIKASI KARAKTER MORFO-FISIOLOGI PENENTU PRODUKTIVITAS JAMBU METE (*Anacardium occidentale*)

### *Identification of Morpho-Physiological Characters Determining Yield in Cashew Nut (*Anacardium occidentale*)*

IRENG DARWATI, ROSITA S.M., SETIAWAN, dan HERA NURHAYATI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor, 16111

email: darwati\_kadarso@yahoo.co.id

(Diterima Tgl. 14-2-2013 – Disetujui Tgl. 10-10-2013)

#### ABSTRAK

Produktivitas jambu mete di Indonesia masih rendah karena budidayanya yang masih sederhana dan belum menggunakan bahan tanaman unggul. Hasil tanaman ditentukan oleh beberapa karakter morfo-fisiologi seperti luas dan tebal daun, jumlah stomata, laju fotosintesis, kandungan klorofil, *relative water content* (RWC), dan potensial osmotik daun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter morfo-fisiologi yang menentukan hasil jambu mete. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikampek dan Laboratorium, Balitro, Bogor, Jawa Barat, pada bulan Januari-Desember 2012. Bahan tanaman yang digunakan adalah dua varietas jambu mete produksi tinggi (B02 dan GG1) dan tiga varietas produksi rendah (Laode Gani, Laode Kase, dan Laura). Tanaman dibedakan dalam tiga kelompok umur (5, 8, dan 17 tahun). Parameter yang diamati karakter morfologi seperti ketebalan daun ( $\mu\text{m}$ ), luas daun ( $\text{cm}^2$ ), produksi gelondong (kg/tanaman), berat kering daun (g/daun), anatomi (jumlah stomata), dan parameter fisiologi meliputi kandungan klorofil (a+b) (%), laju fotosintesis ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), karbohidrat daun (%), potensial air daun (bar), dan *Relative Water Content* (RWC) (%). Untuk mengetahui parameter morfo-fisiologi yang berpengaruh nyata terhadap produksi dilakukan uji komponen penentu hasil, yaitu peubah morfo-fisiologi terhadap produksi gelondong mete. Hasil penelitian menunjukkan peubah klorofil tanaman jambu mete berpengaruh nyata antar aksesori. Hasil analisis antar peubah morfo-fisiologi dan komponen hasil menunjukkan hanya peubah klorofil yang berkorelasi positif terhadap hasil gelondong aksesori jambu mete yang berproduktivitas tinggi. Fungsi hasil digambarkan dalam formula  $\ln_{\text{hasil gelondong}} = 2,01 + 11,0 \ln_{\text{klorofil}}$ , sedangkan pada aksesori yang produktivitasnya rendah peubah klorofil tidak berpengaruh nyata. Fungsi ini mengindikasikan apabila kandungan klorofil meningkat 1% maka produksi gelondong akan meningkat 11%.

Kata kunci: *Anacardium occidentale*, karakter morfo-fisiologi, produksi

#### ABSTRACT

Cashew productivity in Indonesia is still low, due to improper cultivation technique and the use of unimproved varieties. Crop yield is determined by several morpho-physiological characters such as leaf area, leaf thickness, the number of stomata, the rate of photosynthesis, chlorophyll content, relative water content (RWC), and leaf osmotic potential. This study aimed to obtain morpho-physiological characters affecting cashew production. The research was conducted in the Cikampek Experimental Station and in the Laboratory, ISMECRI, Bogor, West Java, from January to December 2012. The plant material used were two selected high-yielding varieties (B02 and GG1) and three low-yielding varieties (Laode Gani, Laode Kase, and Laura). The plants were divided into three age groups (5, 8, and 17 years). Parameters measured were morphological characteristics such as leaf thickness ( $\mu\text{m}$ ), leaf area ( $\text{cm}^2$ ),

leaf dry weight (g/leaf), and nut yield (kg/tree), as well as anatomical characteristic such as the number of stomata, and physiological parameters consisted of chlorophyll content (a+b) (%), photosynthetic rate ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), leaf carbohydrate content (%), leaf water potential (bar) and relative water content (RWC) (%). Data were analysed using component test to find morpho-physiological characteristics which was affecting nut yield. The result showed chlorophyll content was significantly affected nut yield among varieties as shown in the following function:  $\ln_{\text{nut yield}} = 2.01 + 11.0 \ln_{\text{chlorophyll}}$ . The result indicated that when the chlorophyll content increased 1% the nut yield would increase 11%.

Keywords: *Anacardium occidentale*, morpho-physiological characteristic, production

#### PENDAHULUAN

Jambu mete merupakan salah satu komoditas perkebunan yang sudah berkembang di wilayah Indonesia timur. Tanaman jambu mete banyak dikembangkan di lahan marginal yang beriklim panas dan kering, seperti di NTB, Bali, NTT, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tenggara. Pengembangan tanaman jambu mete sangat pesat, yaitu dari 82,511 ha pada tahun 1978 meningkat tajam menjadi 570,841 ha pada tahun 2011 (KEMENTAN, 2013). Namun, peningkatan luas areal ini tidak diikuti dengan peningkatan produktivitas yang rata-rata hanya mencapai 367 kg gelondong/ha/tahun (KEMENTAN, 2013), jauh tertinggal dari produktivitas India dan Brazil yang masing-masing telah mencapai 800–1000 kg gelondong/ha/tahun dan 1200 kg/ha/tahun (RAO, 1998). Rendahnya produktivitas jambu mete tersebut antara lain disebabkan budidayanya masih sederhana dan bibitnya masih asal-asalan, walaupun upaya peningkatan produktivitas telah dilakukan melalui perakitan varietas. Varietas unggul jambu mete yang telah dilepas dan berpotensi produksi tinggi antara lain B0-2 dan GG-1 (HADAD et al., 2007).

Faktor genetik dan lingkungan berpengaruh terhadap produksi jambu mete (CHIPOJOLA et al., 2009; BEZZERA et al., 2007). Selain itu, permasalahan utama penanaman mete di daerah kering adalah ketersediaan air yang sangat terbatas, tingginya salinitas di sekitar perakaran yang dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan tanaman, seperti

terhambatnya pertumbuhan organ tanaman, seperti daun dan sistem perakaran (BEZZERA *et al.*, 2007; ZAHARAH dan RAZI, 2009), dan perubahan sifat fisiologi tanaman, misalnya *Relative Water Content* (RWC) dan potensial osmotik daun (FERREIRA-SILVA *et al.*, 2008). Oleh karena itu, perubahan morfo-fisiologi jambu mete perlu dikaji lebih lanjut untuk melihat tingkat korelasi sifat tersebut terhadap produktivitas jambu mete.

Luas daun, tebal daun, anatomi daun (jumlah stomata), laju fotosintesis, klorofil, RWC, dan potensial osmotik daun adalah beberapa faktor penting yang dapat mempengaruhi produksi suatu tanaman (ZOUZOULOS *et al.*, 2009; GIANNAKOULA *et al.*, 2012). Luas daun berpengaruh terhadap kandungan klorofil, yang berkorelasi positif dengan laju fotosintesis (LI *et al.*, 2006; GIANNAKOULA *et al.*, 2012). Klorofil berperan menangkap energi cahaya, mengubahnya menjadi energi kimia, dan memicu fiksasi CO<sub>2</sub> untuk menghasilkan karbohidrat. Jumlah klorofil berbeda untuk tiap spesies karena dipengaruhi faktor genetik (HENDRIYANI dan SETIARI, 2009).

Laju fotosintesis berkorelasi positif terhadap akumulasi biomasa (NAGASUBRAMANIAM *et al.*, 2007; JEYAKUMAR *et al.*, 2008). Semakin meningkat jumlah biomasa semakin besar hasil fotosintat yang dialokasikan ke limbung (*sink*) sehingga produksi tanaman juga naik. Fotosintesis dan respirasi juga dipengaruhi oleh status air dalam daun (KRAMER dan BOYER, 1995). Status air dalam jaringan yang menurun mempengaruhi proses biokimia yang berlangsung dalam sel sehingga laju fotosintesis menurun (LU dan ZHANG, 1999). Indikator keseimbangan air dalam tanaman, yaitu kadar air dan potensial air dalam daun, menggambarkan RWC yang ada pada jaringan tanaman. Potensial air tersebut menggambarkan aktivitas air di dalam sel seperti translokasi hara (YAMASAKI dan DILENBURG, 1999). Kandungan air dalam jaringan daun yang berhubungan dengan perubahan turgor adalah RWC. RWC secara tidak langsung merupakan ukuran perubahan turgor dalam kondisi tertentu, seperti elastisitas sel yang konstan. Perubahan turgor sel, yaitu membesar dan menyusutnya sel yang disebabkan oleh penyerapan atau hilangnya air, ditentukan oleh elastisitas dinding sel. Tekanan turgor juga berperan dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfo-fisiologi yang menentukan produktivitas jambu mete.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikampek dan Laboratorium Balitro, Bogor, Jawa Barat mulai bulan Januari-Desember 2012. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah. Petak utama adalah jambu mete yang berproduksi tinggi (varietas B-02 dan GG-1) dan produksi rendah (aksesi Laode Gani, Laode Kase, dan Laura), sedangkan anak petak yaitu umur tanaman (5, 8, dan 17 tahun). Perlakuan diulang empat kali.

Varietas B-02 dan GG-1, dikelompokkan sebagai tanaman mete berproduksi tinggi dengan produksi lebih dari 7,7 kg/tanaman/tahun pada kondisi lingkungan optimum untuk jambu mete sedangkan aksesori Laode Gani, Laode Kase, Laura dikelompokkan sebagai tanaman berproduksi rendah, mengingat produksinya kurang dari 0,631 kg/tanaman/tahun.

Peubah morfologi yang diamati adalah hasil gelondong (kg/tanaman), berat kering daun (g/daun), ketebalan daun (μm), dan luas daun (cm<sup>2</sup>), sedangkan peubah anatomi adalah jumlah stomata. Parameter fisiologi yang diamati yaitu kandungan klorofil (a+b) (%), laju fotosintesis (μmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>), kandungan karbohidrat daun (%), potensial air daun (bar) dan RWC (%). Sample daun untuk pengamatan diambil yang optimum dari 4 arah yaitu timur, barat, utara, dan selatan.

## Analisis Klorofil

Analisis klorofil dilakukan menggunakan metode AOAC (1990) yang telah dimodifikasi. Sebanyak 0,5 g daun optimum diambil kemudian dihaluskan. Klorofil diekstraksi dengan 50 ml aseton 85% dan disimpan dalam lemari pendingin selama 1 x 24 jam. Selanjutnya, larutan disaring, diambil 10 ml, dan ditambahkan aseton sampai 50 ml. Klorofil diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 645 dan 663 nm. Penghitungan klorofil menggunakan rumus:

$$\text{Total klorofil} = \frac{(Ca + Cb) \times Fp \times 1000 \times 100\%}{\text{Bobot daun} \times 10^6}$$

Ca	=	0,0127.D663 – 0,00269.D645
Cb	=	0,0229.D645 – 0,00468.D663
D645	=	Absorban pada 645
D663	=	Absorban pada 663
Fp	=	Faktor Pengenceran

## Kandungan Karbohidrat

Kandungan karbohidrat dianalisis menggunakan metode Luff Scroll yang telah dimodifikasi berdasarkan SNI 01-2891-1992.

## Relatif Water Content (RWC)

RWC diukur menggunakan metode SMART dan BINGHAM (1974) yang telah dimodifikasi. Daun segar diambil pada pagi hari, dipotong dengan bentuk bulat berdiameter 10 cm kemudian ditimbang (FW). Selanjutnya, daun direndam dalam aquades selama 4 jam (TW) dan dimasukan pada oven dengan suhu 100°C sampai beratnya konstan (DW). Penghitungan RWC menggunakan rumus:

$$\text{RWC (\%)} = \frac{(FW + DW)}{(TW - DW)} \times 100\%$$

## Anatomi Daun

Jumlah stomata pada epidermis daun bagian bawah dan tebal daun diamati dengan cara mengamati potongan melintang daun menggunakan mikroskop binokuler (perbesaran 40x).

## Potensial Air Daun dan Laju Fotosintesis

Potensial air daun dan laju fotosintesis masing-masing diukur menggunakan alat pengukur potensial air (*Pressure Chamber Instrument 1000*) dan pengukur fotosintesis (Licor 6400).

Data peubah dianalisis secara statistik dengan sidik ragam. Hasil uji sidik ragam yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan/*Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% dan uji komponen hasil untuk mengetahui peubah yang berpengaruh terhadap hasil.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produksi, Morfologi, dan Anatomi daun

Hasil uji sidik ragam hasil gelondong mete berbeda nyata, sedangkan peubah berat kering daun, tebal daun, luas daun, dan jumlah stomata tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Uji sidik ragam aksesori, umur tanaman, dan interaksi aksesori dengan umur terhadap produksi, morfologi dan anatomi daun jambu mete

Table 1. Analysis of variance, plant age, and interaction between accession and plant age to the production, morphology, and anatomy of cashew nuts leaf

Peubah Variables	Perlakuan Treatments		
	Aksesori Accessions	Umur Age	Interaksi Aksesori dan Umur Interaction between accessions and age
Hasil gelondong (kg/tanaman)	*	*	tn
Nut yield (kg/plant)			ns
Berat kering daun (g/daun)	tn	tn	tn
Leaf dry weight (g/leaf)	ns	ns	ns
Tebal daun (μm)	tn	tn	tn
Leaf thickness (μm)	ns	ns	ns
Luas daun (cm <sup>2</sup> )	tn	tn	tn
Leaf area (cm <sup>2</sup> )	ns	ns	ns
Jumlah stomata/mm <sup>2</sup>	tn	tn	tn
Number of stomata/mm <sup>2</sup>	ns	ns	ns

Keterangan: \*: Beda nyata; tn: Tidak beda nyata

Note: \*: Significant; ns: Not Significant

Hasil uji DMRT hasil menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara aksesori dan umur tanaman, sedangkan interaksinya tidak berbeda nyata (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena hasil dipengaruhi oleh faktor genetik (CHIPOJOLA *et al.*, 2009) dan lingkungan. Tanaman yang secara genetik memiliki kemampuan hasil rendah akan tetap rendah, meskipun kondisi lingkungan optimum.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur tanaman berpengaruh terhadap hasil. Tanaman yang berumur 17 tahun mempunyai hasil lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tanaman umur 5 dan 8 tahun, sedangkan tanaman yang berumur 5 dan 8 tahun mempunyai produktivitas tidak berbeda nyata. Diduga, jambu mete yang berumur kurang dari 10 tahun perkembangan perakarannya masih rendah. Hal ini menyebabkan gelondong yang dihasilkan rendah

jika dibanding dengan umur lebih dari 10 tahun. Tanaman yang lebih muda berpengaruh terhadap perakaran yang memiliki biomas perakaran yang lebih rendah sehingga akan membatasi serapan hara dan air pada kondisi kekeringan (BURGESS dan SANGA, 1994 dalam KAMAU *et al.*, 2008). BEZZERA *et al.* (2007) menyatakan bahwa tanggap tanaman terhadap hara dipengaruhi oleh genetik, umur tanaman, teknik budidaya, dan pengelolaan tanaman. Tanaman teh yang berumur lebih tua memiliki kandungan C, N, P, dan K pada perakaran yang lebih tinggi dibanding tanaman yang lebih muda. Ketersediaan hara tersebut akan mempengaruhi stabilitas hasil, terutama pada kondisi lingkungan yang kurang ideal untuk pertumbuhan (KAMAU *et al.*, 2008).

Tabel 2. Rata-rata hasil gelondong per tanaman (kg), berat kering daun (g/daun), tebal daun ( $\mu\text{m}$ ), luas daun ( $\text{cm}^2$ ), dan jumlah stomata/ $\text{mm}^2$ Table 2. Nut yield (kg/plant), leaf dry weight (g/leaf), leaf thickness ( $\mu\text{m}$ ), leaf area ( $\text{cm}^2$ ), and number of stomata/ $\text{mm}^2$ 

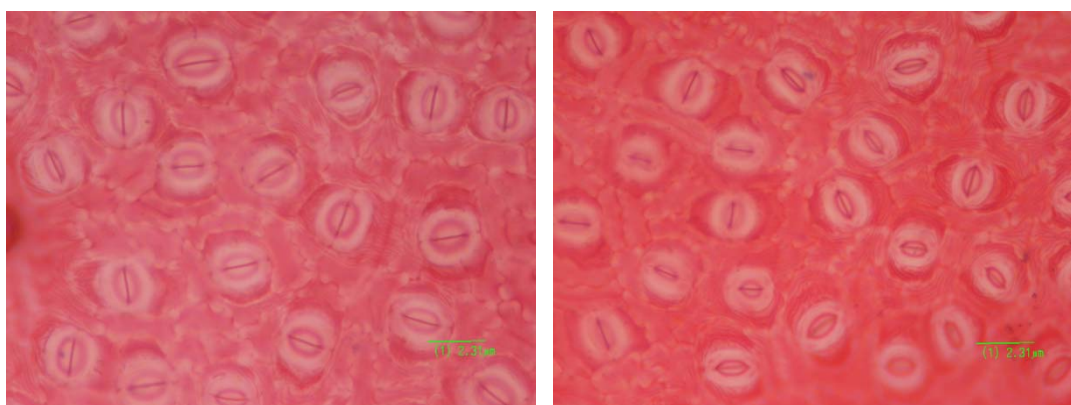
Perbandingan <i>Comparison</i>	Hasil gelondong* (kg/tanaman) <i>Nut yield</i> (kg/plant)	Berat kering daun (g/daun) <i>Leaf dry weight</i> (g/leaf)	Tebal daun ( $\mu\text{m}$ ) <i>Leaf</i> <i>thickness</i> ( $\mu\text{m}$ )	Luas daun ( $\text{cm}^2$ ) <i>Leaf area</i> ( $\text{cm}^2$ )	Jumlah Stomata/ $\text{mm}^2$ <i>Number of</i> <i>stomata/<math>\text{mm}^2</math></i>
Aksesi daya hasil tinggi <i>High-yield accession</i>	2,75 a	1,02	230,18	86,24	97,46
Aksesi daya hasil rendah <i>Low-yield accession</i>	1,44 b	0,98	229,87	89,67	98,73
Aksesi umur 5 tahun <i>Five year old accession</i>	1,76 a	0,97	231,49	85,35	98,72
Aksesi umur 8 tahun <i>Eight year old accession</i>	1,33 a	1,01	227,77	88,51	95,81
Aksesi umur 17 tahun <i>17 year old accession</i>	3,21 b	1,02	230,79	90,00	99,75

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; \*Data ditransformasi  $\sqrt{(X+0,5)}$

Note: Numbers followed by the same letter in same coloumn are not significantly different at DMRT 5%; \* Data were transformed by  $\sqrt{(X+0.5)}$

Jumlah stomata dan tebal daun (Tabel 1) tidak menunjukkan perbedaan nyata antara aksesi daya hasil tinggi dengan hasil rendah. Hal ini sejalan dengan data pada Tabel 2. Pada Gambar 1 terlihat bahwa pembukaan stomata sangat kecil bahkan terlihat menutup. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman jambu mete merupakan tanaman yang toleran terhadap kekeringan. Pengaturan derajat pembukaan stomata akan menghambat hilangnya air melalui transpirasi

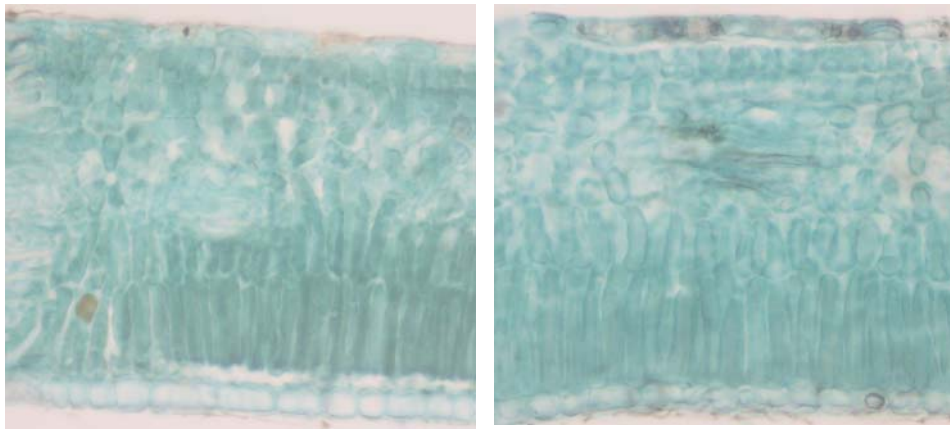
(MANSFIELD dan ATKINSON, 1990). Pembukaan stomata sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pembukaan stomata, antara lain intensitas cahaya dan ketersediaan air. Stomata akan menutup untuk mengurangi laju transpirasi dan sebagai respons terhadap asam absisat (ABA) yang dipicu oleh stres air (MOTT dan BUCKLEY, 2000).



Gambar 1. Stomata tanaman jambu mete produksi tinggi (kiri) dan rendah (kanan) pada perbesaran 40x  
Figure 1. Stomata of high (left) dan low yielding variety (right) of cashew nut at 40x magnification

Gambar 2 terlihat bahwa ketebalan daun yang terdiri dari epidermis atas; mesofil dan epidermis

bawah menunjukkan ketebalan yang tidak berbeda nyata. Hal ini sejalan dengan Tabel. 2.



Gambar 2. Penampang melintang daun jambu mete produksi tinggi (kiri) dan rendah (kanan) pada perbesaran 40x  
Figure 2. Cross section of the leaf of high (left) and low-yielding variety (right) of cashew nut at 40x magnification

### Fisiologi Tanaman

Uji sidik ragam klorofil menunjukkan berbeda nyata, sedangkan laju fotosintesis, kandungan karbohidrat, RWC, dan potensial air tidak berbeda nyata. Uji lanjut menggunakan DMRT (Tabel 3), menunjukkan bahwa kandungan klorofil berbeda antar kelompok aksesori yang

daya hasil tinggi dan rendah, sedangkan laju fotosintesis, kandungan karbohidrat, RWC dan potensial air tidak berbeda nyata. Umur tanaman tidak mempengaruhi kandungan klorofil. Tanaman yang berdaya hasil tinggi mempunyai kandungan klorofil lebih rendah dibanding dengan tanaman daya hasil rendah.

Tabel 3. Uji sidik ragam aksesori, umur tanaman, dan interaksi aksesori dengan umur terhadap produksi, morfologi, dan anatomi daun jambu mete

Table 3. Analysis of variance, plant age, and interaction between accession and plant age to the production, morphology, and anatomy of cashew nuts leaf

Peubah Variables	Perlakuan Treatments		
	Aksesori Accessions	Umur Age	Interaksi aksesori dan umur Interaction between accessions and age
Klorofil daun (%) Leaf chlorophyll (%)	*	tn	tn
Laju fotosintesis ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) Photosynthesis rate ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ )	tn	tn	tn
Karbohidrat daun (%) Leaf carbohydrate content (%)	tn	tn	tn
RWC (%) RWC (%)	tn	tn	tn
Potensial air (bar) Water potential (bar)	tn	tn	tn
	ns	ns	ns

Keterangan: \*: Beda nyata; tn: Tidak beda nyata  
Note : \*: Significant; ns: Not Significant

Kandungan klorofil tidak berpengaruh terhadap  $\text{CO}_2$  exchange rate per unit leaf area (CER) maupun hasil pada barley (FERGUSON *et al.*, 1973), bahkan pada tanaman barley mutan, dengan kandungan klorofil rendah, menunjukkan CER yang normal (MCCASHIN dan CANVIN, 1979). CER adalah faktor penting yang berperan dalam fotosintesis (GIFFORD dan EVANS, 1981). Hal ini

menunjukkan bahwa meskipun kandungan klorofil tinggi belum tentu tanaman akan berdaya hasil tinggi karena ada faktor lain yang lebih berpengaruh misalnya faktor genetik (CHIPOJOLA *et al.*, 2009) atau lingkungan (BEZZERA *et al.*, 2007). Pada penelitian ini, hasil gelondong aksesori jambu mete produksi rendah lebih dipengaruhi oleh faktor genetik daripada kandungan klorofil.

Pada tanaman mete, akar lateral berperan dalam serapan hara dan air (MANDAL, 2000), pertumbuhan akar lateral meningkat sejalan dengan pertumbuhan tanaman (DHALIMI, 2003; TSAKIRIS dan NORWOOD dalam MANDAL, 2000). Serapan hara maupun air berkorelasi positif dengan potensial air (HIDAYAT, 2002). Akan tetapi, dalam penelitian ini potensial air tanaman mete pada umur yang berbeda tidak berbeda nyata.

Peubah morfo-fisiologi hanya berpengaruh terhadap hasil gelondong mete pada kelompok aksesi yang mempunyai hasil tinggi, sedangkan pada kelompok aksesi yang hasilnya rendah tidak berbeda nyata. Hasil analisis fungsi hasil pada kelompok aksesi mete berdaya hasil tinggi diperoleh persamaan:

$$\ln_{\text{hasil gelondong}} = 2.01 + 11.0 \ln_{\text{klorofil}}$$

$$R = 49,2\%$$

Fungsi hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil gelondong pada kelompok aksesi tanaman produksi tinggi secara parsial dipengaruhi oleh klorofil. Apabila kandungan klorofil bertambah 1% maka hasil gelondong akan meningkat 11%. Klorofil merupakan katalisator fotosintesis dalam jaringan tumbuhan dan kandungan klorofil relatif

berkorelasi positif dengan laju fotosintesis (LI *et al.*, 2006). Dari hasil penelitian ini, peningkatan klorofil aksesi berdaya hasil tinggi diduga akan meningkatkan hasil fotosintat. Hasil fotosintat tersebut dalam tanaman digunakan untuk pertumbuhan dan hasil. Pada fase produktif, hasil fotosintat diarahkan untuk bobot gelondong yang mengakibatkan hasil gelondong meningkat. Menurut GHASEMZADEH *et al.* (2010) klorofil berkorelasi positif dengan kandungan karbohidrat yang merupakan hasil fotosintesis. Pada tanaman kedelai, kandungan klorofil berkorelasi terhadap hasil. Semakin tinggi kandungan klorofil maka bobot biji pertanaman akan semakin meningkat (ROSTINI *et al.*, 2003).

Peningkatan kandungan klorofil pada tanaman mete dapat dilakukan melalui teknik budidaya, seperti pemupukan (ERYTHRINA *et al.*, 1998), irigasi (SCHAPER *et al.*, 1996), dan aplikasi mikoriza atau mikroba (RANI dan JEEVA, 2010) yang secara langsung atau tidak langsung akan memacu kualitas daun sebagai tempat sintesis klorofil. Ketersediaan air juga mempengaruhi hasil. Kekeringan akan menyebabkan terhambatnya sintesis klorofil pada daun karena peningkatan suhu dan transpirasi dapat menyebabkan disintegrasi klorofil (HENDRIYANI dan SETIARI, 2009).

Tabel 4. Rata-rata klorofil daun (%), laju fotosintesis ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), karbohidrat daun (%), RWC (%), dan potensial air (bar)

Table 4. Average of leaf chlorophyll (%), photosynthesis rate ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), leaf carbohydrate (%), RWC (%), and water potential (bar)

Perbandingan Comparisons	Klorofil daun Leaf chlorophyll (%),	Laju fotosintesis Photosynthesis rate ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ),	Karbohidrat daun Leaf carbohydrate content (%)	RWC (%)	Potensial air Water potential (bar)
Aksesi daya hasil tinggi High-yield accession	0,81 a	255,47	3,61	96,49	5,79
Aksesi daya hasil rendah Low-yield accession	0,84 b	256,49	3,61	96,63	5,58
Aksesi umur 5 tahun Five year old accession	0,82	249,80	3,60	96,45	5,71
Aksesi umur 8 tahun Eight year old accession	0,83	257,13	3,60	96,60	6,12
Aksesi umur 17 tahun 17 year old accession	0,83	261,01	3,64	96,63	5,22

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji DMRT 5%.

Note : Numbers followed by same letter in same column are not significantly different at DMRT 5%

## KESIMPULAN

Klorofil tanaman jambu mete berbeda antar aksesi. Semua peubah morfo-fisiologi komponen hasil tidak berpengaruh nyata, kecuali peubah klorofil yang memberikan korelasi positif terhadap hasil gelondong

tanaman jambu mete berdaya hasil tinggi dan menghasilkan fungsi hasil yaitu  $\ln(\text{hasil gelondong}) = 2,01 + 11,0 \ln(\text{jumlah klorofil})$  dengan  $R = 49,2\%$ . Kandungan klorofil tanaman dengan daya hasil rendah tidak berkorelasi terhadap produksi gelondong.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs Mono Rahardjo, MS., Susi Noorsyamsiah, M. Tajudin, M. Ali, N. Mahdi, dan teknisi di Kebun Percobaan Cikampek, serta semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. Chlorophyll in plants. *Dalam*: Helrich, K. (ed). Official Methods of Analysis of the AOAC. Arlington : Association of Official Agricultural Chemist Inc. p 62-63.
- BEZERRA, M.A., C.F. DE LACERDA, E.G. FILHO, C.E. DE ABREU, and J.T. PRISCO. 2007. Physiology of cashew plants grown under adverse conditions. *Brazilian Journal of Plant Physiology*. 19(4): 449-461.
- CHIPOJOLA, F.M., W.F. MWASE, M.B. KWAPATA, J.M. BOKOSI, J.P. NJOLOMA, and M.F. MALIRO. 2009. Morphological characterization of cashew (*Anacardium occidentale* L.) in four populations in Malawi. *African Journal of Biotechnology*. 8(20): 5173-5181.
- DHALIMI, A. 2003. Pengaruh jenis dan daerah peletakan pupuk terhadap pertumbuhan tanaman jambu mente (*Anacardium occidentale*) pada tahun El-Nino dan normal. *Jurnal Agromet Indonesia*. 17(1-2): 40-49.
- ERYTHRINA, R. FATHAN, dan F. MAHADJIR. 1998. Efektivitas pupuk lambat urai pada pembibitan jambu mente (*Anacardium occidentale* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian*. 17(2): 85-92
- FERGUSON, H., R. ESLICK, and J. AASE. 1973. Canopy temperatures of barley as influenced by morphological characteristics. *Agronomy Journal*, 65(3): 425-428.
- FERREIRA-SILVA, S.L., J.A. SILVEIRA, E.L. VOIG, L.S. SOARES, and R.A. VIÉGAS. 2008. Changes in physiological indicators associated with salt tolerance in two contrasting cashew rootstocks. *Brazilian Journal of Plant Physiology*. 20(1): 51-59.
- GHASEMZADEH, A., H.Z.E. JAAFAR, and A. RAHMAT. 2010. Synthesis of phenolics and flavonoids in ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and their effects on photosynthesis rate. *Int. J. Mol. Sci.* 11: 4539-4555
- GIANNAKOULA, A.E., I.F. ILIAS, J.J.D. MAKSIMOVIĆ, V.M. MAKSIMOVIĆ, and B.D. ŽIVANOVIĆ. 2012. The effects of plant growth regulators on growth, yield, and phenolic profile of lentil plants. *Journal of Food Composition and Analysis*. 28(1): 46-53.
- GIFFORD, R.M. and L. EVANS. 1981. Photosynthesis, carbon partitioning, and yield. *Annual Review of Plant Physiology*. 32(1): 485-509.
- HADAD, E.A., U. DARAS, dan A. WAHYUDI. 2007. Teknologi Unggulan Jambu Mete: Perbenihan dan Budidaya Pendukung Varietas Unggul. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan. 28 hlm.
- HENDRIYANI, I.S dan N. SETIARI. 2009. Kandungan klorofil dan pertumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis*) pada tingkat penyediaan air yang berbeda. *Jurnal Sains dan Matematika*. 17(3): 145-150.
- HIDAYAT, R. 2002. Kajian Ritme Pertumbuhan Tanaman Manggis Dan Taktor-Faktor Yang Mempengaruhi. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. 163 hlm.
- JEYAKUMAR, P., G. VELU, C. RAJENDRAN, R. AMUTHA, M.A.J.R. SAVERY, and S. CHIDAMBARAM. 2008. Varied responses of blackgram (*Vigna munga*) to certain foliar applied chemicals and plant growth regulators. *Legume Res. Int. J.* 31: 110-113.
- LU C. and ZHANG J. 1999. Effect of water stress on photosystem II, photochemistry, and its thermostability in wheat plants. *Journal of Experimental Botany*. 50(336): 1196-1206.
- KAMAU, D.M., J.H. SPIERTZ, and O. OENEMA. 2008. Carbon and nutrient stocks of tea plantations differing in age, genotype, and plant population density. *Plant and Soil*. 307(1-2): 29-39.
- KEMENTAN. 2013. Statistik Perkebunan. [http://aplikasi.deptan.go.id/bdsp/hasil\\_kom.asp](http://aplikasi.deptan.go.id/bdsp/hasil_kom.asp). 24 Oktober 2013
- KRAMER, P.J. and J.S BOYER. 1995. Water relations of plants and soils. San Diego, Academic Press. 495 p.
- LI, R., P. GUO, M. BAUM, S. GRANDO, and S. CECCARELLI. 2006. Evaluation of chlorophyll content and fluorescence parameters as indicators of drought tolerance in barley. *Agricultural Sciences in China*. 5(10): 751-757.
- MANDAL, R.C. 2000. Cashew production and processing technology. Agro Botanical Publishers, India. 195 p.
- MANSFIELD, T.A. and C.J. ATKINSON. 1990. Stomatal Behavior in Water Stressed Plants. *Dalam*: Alscher dan Cumming (eds). Stress Response in Plant Adaptation and Acclimation Mechanisms. New York: Wiley Liss Inc. p. 241-264.
- MCCASHIN, B.G. and D.T. CANVIN. 1979. Photosynthetic and photorespiratory characteristics of mutants of *Hordeum vulgare* L. *Plant physiology*. 64(3): 354-360.
- MOTT, K.A. and T.N. BUCKLEY. 2000. Patchy stomatal conductance: emergent collective behaviour of stomata. *Trends in Plant Science*. 5(6): 258-262.
- NAGASUBRAMANIAM, A., G. PATHMANABHAN, and V. MALLIK. 2007. Studies on improving production potential of baby corn with foliar spray of plant growth regulators. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 21: 154-157.
- RANI, M.S.A. dan S. JEEVA. 2010. Biofertilizers for enhancing growth of cashew rootstocks. *Advances in Plant Sciences*. 23(1): 31-33
- RAO, E.V.V.B. 1998. Integrated Production of Cashew in India. <http://www.fao.org/docrep/005/ac451e/ac451e04.htm>. 17 Juni 2013
- ROSTINI, N., A. BAIHAKI, R. SETIAMIHARDJA, dan G. SURYATMANA. 2003. Korelasi kandungan klorofil

- dan beberapa karakter daun dengan hasil pada tanaman kedelai. *Zuriat*. 14(2): 47-52
- SCHAPER, H., E.K. CHACKO, and S.J. BLAIKIE. 1996. Effect of irrigation on leaf gas exchange and yield of cashew in northern Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 36(7): 861-868.
- SMART, R.E. and G.E. BINGHAM. 1974. Rapid estimates of relative water content. *Plant Physiol*. 53: 258-260.
- YAMASAKI, S. and L.R. DILENBURG. 1999. Measurements of leaf relative water content in *Araucaria angustifolia*. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*. 11(2): 69-75.
- ZAHARAH, S.S. and I.M. RAZI. 2009. Growth, stomata aperture, biochemical changes, and branch anatomy in mango (*Mangifera indica*) cv. Chokanan in response to root restriction and water stress. *Scientia Horticulturae*. 123(1): 58-67.
- ZOUZOULAS, D., S.D. KOUTROUBAS, G. VASSILIOU, and E. VARDAVAKIS. 2009. Effects of ozone fumigation on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) morphology, anatomy, physiology, yield, and qualitative characteristics of fibers. *Environmental and Experimental Botany*. 67(1): 293-303.